

**UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO**

**PROJETO PADRÃO WLL EM LOCALIDADES RURAIS**

Guilhermino José da S.**FILHO**

Administração Comercio Internacional

Orientador: Drº Valdeir Rejanildo Vidrik

**BAURU - 2005**

## INDICE

Lista de Figuras	i
Lista de Quadros	ii
Termos e Abreviações	iii
1.0 - Situação Problema	01
1.1 – Introdução	01
1.2 – Caracterização da Situação Problema	01
1.3 – Objetivos	03
1.3.1 – Objetivo Geral	03
1.4 – Justificativa	03
1.5 – Delimitação do foco de interesse	03
2.0 – Fundamentação Teórica	04
2.1 – Tempo de mudança	04
2.2 – Qualidade no serviço	05
2.2.1 – Base da Qualidade nos serviços	06
2.3 – Atributos dos Serviços	07
2.4 – Tecnologia Existentes	08
2.4.1 – Estação Radio Base	09
2.4.2 – Fibra Óptica	09
2.4.3 – Sistema WLL	10
3.0 – Metodologia	11
4.0 – Tipo de Pesquisa	11
5.0 – Resultados e Discussões	11
5.1 – Comparação entre WLL e Rede Convencional	11
5.2 – Procedimento para Instalação do Sistema WLL	16

6.0 – Limitação do Estudo	23
7.0 - Conclusão	24
Referencias	25

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de rede telefônica convencional	03
Figura 2 – Expectativas do cliente	06
Figura 3 – Exemplo de rede telefônica usando WLL	12
Figura 4 – Comparação de custos entre WLL x Par Metálico	16
Figura 5 – Comparação de custos entre tecnologias	17
Figura 6 – Comparação de custo Operacional por terminal	18
Figura 7 – Projeto de Instalação WLL em Residência Assinante	20
Figura 8 – Croqui padrão 2K WLL	21
Figura 9 – Custo tecnologia em %	22

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dificuldades encontradas no WLL x Par Metálico	15
Quadro 2 – Custos Croqui 2K WLL	22

## **TERMOS E ABREVIACOES**

STFC	Serviço Telefonia Fixa Comutada
TUP	Telefonia de Uso Publico
WLL	Wireless Local Loop (Telefonia sem fio)
ETA	Estaco Terminal de Assinante
ERB	Estaco Radio Base
ITU-T	Uno Internacional de Telecomunicações

## **1.0 – SITUAÇÃO PROBLEMA**

### **1.1 - Introdução**

Num mundo globalizado onde a qualidade dos serviços prestados é uma opção estratégica para a competitividade mercadológica, as empresas terão que evitar esforços para atender as necessidades de seus clientes internos e externos. O mesmo serve para as área de telecomunicações que necessitam obter qualidade na prestação de serviços, onde este fator só poderá ocorrer mediante a compreensão de seus colaboradores e apoio empresarial e liberdade de escolha, bem como a necessidade de se implementar novos projetos e soluções tecnológicas de baixo custo mas eficiente. Deve-se procurar agir com comprometimento e responsabilidade possibilitando um ambiente confiável e um aspecto positivo da empresa junto a seus clientes.

### **1.2 – Caracterização da Situação Problema**

A Gilat empresa no ramo de telecomunicações, vem atravessando dificuldades operacionais quanto a proporcionar atendimento telefônico a seus clientes alocados em áreas rurais. Nesses locais para se viabilizar um projeto com instalação de rede através de cabo metálico completo, de uma central mãe ate o local desejável, os custos são impraticáveis e geralmente estes conjuntos residenciais estão localizados a uma distancia media de 25 ~ 30 Km distante da central, acarretando assim um descontentamento por partes desses clientes rurais.

Atualmente a ANATEL – Agencia Nacional de Telecomunicações promulgou , que a partir de 1º de janeiro de 2006, todas as localidades com mais de cem habitantes, ainda não atendidas pelo STFC, devem dispor de pelo menos um TUP instalado em local acessível vinte e quatro horas por dia, com capacidade de originar e receber chamadas de longa distancia nacional e internacional.

Sendo que a responsabilidade pelo cumprimento do disposto neste artigo, para localidade situada a distancia geodésica igual ou inferior a trinta quilômetros de outra, atendida com STFC com acessos individuais, é da concessionária do serviço na modalidade Local.

Deve-se ainda mencionar que a população em tempos atuais é muito bem informada com relação a assuntos governamentais, e sendo assim queremos com este projeto proporcionar uma idéia inovadora e criativa possibilitando a redução dos custos

operacionais e uma maior alavancagem financeira a empresa, trazendo maior confiabilidade junto aos clientes pelo bons serviços prestados pela concessionária.

Um sistema de telefonia convencional é composto basicamente: pelos equipamentos de comutação, de transmissão e pela rede de cabos metálicos que ligam os assinantes à central. Destas, a parte que mais demanda recursos são os cabos metálicos que ligam o assinante à central (Local Loop). Na rede telefônica convencional, existe um par de fios que sai da casa do assinante e vai até a central telefônica situada a alguns quilômetros de distância. Durante seu caminho o par vai se encontrando com pares vindo de outros assinantes, formando cabos cada vez mais grossos, sendo uma parte destes cabos aérea e outra subterrânea.

Além dos altos custos de instalação a rede convencional, formada por fios de cobre, apresenta ainda o inconveniente do longo tempo de instalação, já que grandes partes dos cabos telefônicas devem ser enterradas sob o solo. Mesmo os cabos aéreos demandam algum tempo para ser instalados nos postes, geralmente alugados da concessionária de energia elétrica. Devido às características da rede telefônica convencional com acesso por par metálico temos que levar em consideração os seguintes aspectos:

- ◆ Previsão exata do crescimento futura da rede;
- ◆ Alto investimento de rede no acesso ao usuário;
- ◆ Alto tempo de preparação da infra-estrutura;
- ◆ Problemas de congestionamento dos dutos dentro de áreas urbanas.
- ◆ Susceptível a problemas não previstos como inundações, roubo e cortes nos cabos;

Na tecnologia convencional (cabeada), a prática tem sido instalar toda a infra-estrutura prevista para a capacidade planejada do sistema. Isto tem deixado as Operadoras Telefônicas financeiramente vulneráveis a atrasos, ou mesmo tem levado a expansão prevista ao total colapso. Faz-se necessário, portanto, prever com razoável precisão, quem são e onde estão os usuários potenciais, como a região vai desenvolver-se, onde serão construídos novos condomínios, antes da implantação de uma rede fixa. Um exemplo de uma rede convencional de telefonia esta representado na figura 1.

## Rede Telefônica Convencional

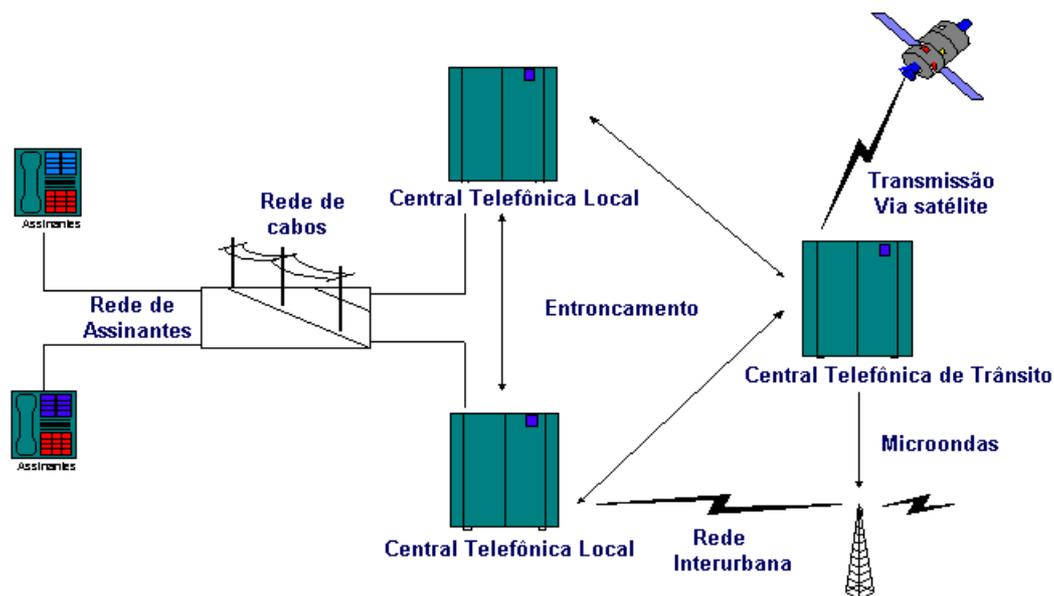


Figura 1 - Exemplo de rede telefônica convencional

Fonte: Lucent Technologies (2004)

### 1.3 – Objetivos

#### 1.3.1 – Objetivo Geral

- Analisar diferentes arranjos técnicos para instalação telefônica em pequenas comunidades, buscando encontrar o arranjo que possibilite a melhor relação custo benefício.

#### 1.4 - Justificativa

Com base nesta análise será possível desenvolver novos conceitos de padronizações, possibilitando o estudo de cada projeto que será elaborada para o mercado de telecomunicações procurando buscar soluções viáveis a empresa operadora, bem como atender seus clientes promovendo soluções rápidas e eficazes e procurando enfatizar os aspectos fundamentais da qualidade na prestação de serviço como um todo.

### **1.5 - Delimitação do foco de interesse**

Com o projeto pretende-se elaborar uma forma de se estender os meios de comunicações procurando melhoria na extensão de rede, possibilitando assim a elaboração de projetos específicos quanto a expansão da rede de comunicações as áreas rurais.

## **2.0 – FUNDAMENTAÇÃO TEORICA**

### **2.1 - Tempo de mudança**

Segundo Chiavenato (1996) fala muito em mudanças nas empresas, mas ainda se faz muito pouco a esse respeito. Muito discurso e pouca pratica, as empresas geralmente encaram as mudanças como um assunto difícil, vago, ambíguo, desconhecido, árido complexo e incerto. Além do desconhecimento, existe forte receio a respeito da mudança.

Simplesmente deixar que os colaboradores utilizem seu poder de criatividade e façam acontecer a mudança e as inovações dentro das organizações, dentro de programas consistentes certamente se farão coexistir buscando sempre a excelência profissional de cada um bem como o desenvolvimento de toda a equipe. O autor Las Casas (1997) cita que: “Mudar é muito difícil não só pelas razões expostas como também pela resistência ao novo. O ser humano tende a rejeitar tudo aquilo que desconhece, que não tem certeza, e por isto de modo geral tende ao conservadorismo, onde há a necessidade de certa cautela ao implantar novas filosofias”.

Para Mezomo (1995) estamos em tempos de mudança profundas e radicais, e as organizações que não souberem antevê-las ou que quiserem simplesmente resistir a elas serão destruídas, o mesmo autor define que “as pessoas fazem o diferencial de qualquer organização e elas precisam participar e deter parte do poder de decisão. Elas precisam sentir-se importantes, porque só assim assumirão a responsabilidade pela produção da qualidade tornando a organização vencedora” . Os que produzem devem saber por que o fazem e devem também se sentir um pouco donos, responsáveis e culpados por tudo o que acontece na organização. Só assim ela poderá ser sempre mais competitiva num ambiente igualmente competitivo.

O importante hoje na administração é a comunicação direta, a transparência nas informações a descentralização das decisões, a valorização do homem em todas as suas dimensões, a fixação dos funcionários na empresa com melhores condições de trabalho e melhor remuneração, treinamento específico, motivação, participação de todos nas decisões e nos resultados da empresa, envolvimento de cada um com os objetivos a serem atingidos e trabalho em equipe. Para Drucker (1995), a necessidade de se

organizar para mudar também requer um alto grau de descentralização. Isto porque a organização precisa estar estruturada de forma a tomar decisões rapidamente, as quais necessitam ser baseadas na proximidade em relação ao desempenho, ao mercado, a tecnologia e todas as muitas mudanças na sociedade, no ambiente, na demografia, no conhecimento que provem oportunidades para inovações.

## 2.2 - Qualidade no serviço

Hoje em dia no Brasil muitos falam a respeito da qualidade total, todas revistas de negócios focam muito este assunto. Os empresários consomem cursos e livros que ensinam como aplicar técnicas de qualidade total nas empresas de bens e serviços, mas o que se percebe é que, entre toda esta euforia, muita gente fala, porém poucos aplicam qualidade na prática. (LAS CASAS, 1997).

Segundo Neto (1993) a qualidade de produtos e serviços é de importância para a comunidade de qualquer empresa no mercado ou, de forma mais simples e direta, para a sobrevivência da empresa. Para Norman (1993) a qualidade é um tópico de marcante interesse no mundo da administração de hoje. O custo da qualidade baixa ou inconsistente e o valor da qualidade alta. A qualidade experimentada pelo cliente é criada no momento da verdade, quando o prestador do serviço e o cliente encontram-se em interação face a face. Qualidade deve ser utilizada como um instrumento de posicionamento estratégico. Giansi (1996) “Qualidade em serviço poder ser definida como o grau em que as expectativas do cliente são atendidas/excedidas por sua percepção do serviço prestado”.

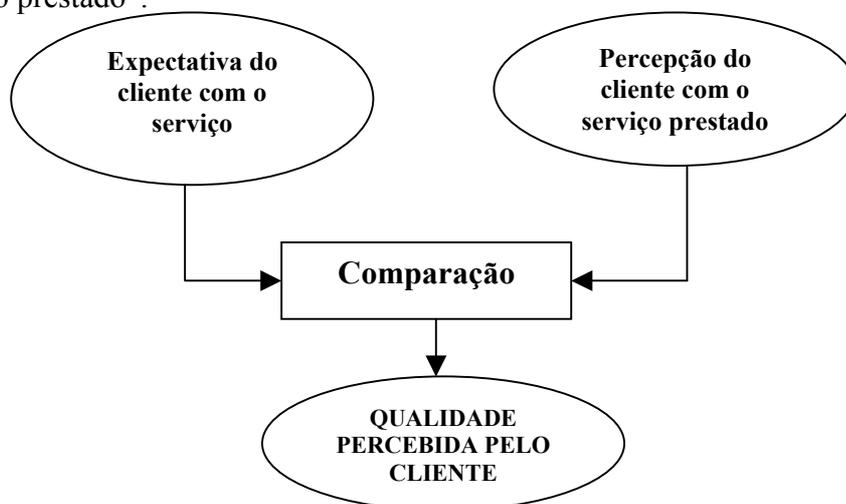


Figura 02 – Expectativas do cliente  
Fonte: Giansi (1996, p.79)

O conceito de qualidade no serviço fundamenta-se em algumas considerações importantes, segundo o autor Neto: (1993)

- Todos na organização têm algo a contribuir para a qualidade final percebida pelo cliente;
- Todo o esforço bem direcionado de melhoria em qualidade repercute na competitividade;
- Há sempre uma forma melhor de se fazer as coisas;
- A qualidade deve ser construída ao longo do processo e não apenas verificada ao final.

### **2.2.1 - Base da Qualidade nos Serviços**

O setor de serviços sempre teve contato direto com os clientes, mas só há pouco tempo ele se deu conta de seu perfil: mais exigente, mais crítico, mais consciente de seus direitos, mais protegido pela lei (Lei de Defesa do Consumidor, Instituto de defesa do Consumidor, Procon, etc) e mais cioso do valor de seu dinheiro. O cliente de hoje sabe analisar a relação custo – benefício dos serviços de que se utiliza. Ele é seletivo em suas compras e exige qualidade. É por isso que a organização que não oferece qualidade compromete sua própria existência. (NORMAN, 1993).

“O elo que falta nos serviços é a intensa conscientização do ponto de vista do cliente”. A qualidade do serviço é a orientação de todos os recursos e de todo o pessoal de uma companhia em direção à satisfação do cliente todo o pessoal não apenas aqueles que lidam frente a frente com o cliente ou que se comunicam com ele pelo telefone, por fax, cartas ou de qualquer outra maneira. O cliente quer e espera que o serviço esteja todo o tempo em nível conveniente. Quando o nível do serviço não satisfaz suas expectativas, o cliente exerce suas opções.(TSCHOHL, 1996).

Uma vez que você tenha contratado pessoas com tendências para bons serviços e que elas tenham aprendido a aplicar seu sistema de serviços, então seu interesse será conservar um alto nível de serviço. (TSCHOHL, 1996). O autor ainda define: que quando os empregados não são informados de que eles têm uma responsabilidade de serviço aos clientes, a maioria deles perde a noção de trabalhar para o cliente e acaba trabalhando para objetivos pessoais ou departamentais, onde esses

objetivos facilmente podem entrar em conflito com os objetivos do serviço da organização.

Las Casas (1997), o que se deve fazer é respeitar o cliente. Fornecer Bons serviços dentro de uma lógica de bons serviços que considere os limites da empresa e o respeito humano. Esta é a essência da comercialização.

### **2.3 - Atributos dos Serviços**

Para Mezomo (1995) identificar os critérios segundo os quais os clientes avaliam os serviços é uma forma de compreender melhor as expectativas dos clientes, ou em outras palavras, a qualidade do projeto e das prestações do serviços.

Vários autores têm discutido atributos ou critérios de desempenho para operações de serviço, na tentativa de explicar o processo de avaliação do cliente. O que se quer salientar que não se pode priorizar os atributos, sem que se realize algum tipo de pesquisa com os clientes de determinado segmento de mercado pretendido, sob o risco de cometer equívocos.

Um dos trabalhos mais conhecidos na área é o desenvolvido por Valarie<sup>a</sup> Zeithaml, A Parasuraman e Leonard L. Berry. Os autores criaram a percepção dos clientes a respeito da qualidade do serviço.

- ◆ Confiabilidade:- a habilidade de prestar serviço de forma confiável, precisa e consistente;
- ◆ Responsividade:- a disposição de prestar o serviço prontamente e auxiliar os cliente;
- ◆ Confiança:- conhecimento (competência) e cortesia dos funcionários e sua habilidade de transmitir confiança, segurança e credibilidade;
- ◆ Empatia:- o fornecimento de atenção individualiza aos clientes, facilidade de contato (acesso) e comunicação;
- ◆ Tangíveis:- a aparência das instalações físicas, dos equipamentos, dos funcionários e dos materiais de comunicação.

Para Las Casas (1997) Esses atributos devem ter uma ordem de importância conforme exigências dos consumidores. Um atributo de rapidez por exemplo pode ser a qualidade prioritária para muitos clientes.

Segundo Giansesi (1996) existe um conjunto de critérios de avaliação do serviço:

- ◆ *Crêterios tangíveis* refere-se a qualidade e/ou aparência de qualquer evidência física do serviço ou do sistema de opera es, ou seja, bens facilitadores, equipamentos, instala es, pessoal.
- ◆ *Cr terio Consistência* significa conformidade com experiência anterior, ausência de variabilidade no resultado ou no processo. A consistência na presta o de serviço ajuda a formar uma expectativa no cliente que   coerente com a capacita o do fornecedor em prestar o serviço
- ◆ *Cr terio velocidade* no atendimento   importante para a maioria dos consumidores de serviços, quando a presença do cliente   necessária. O tempo que o cliente   colocado a esperar, nas diversas fases da presta o de serviço, tem duas dimensões: *dimensão real* e a *dimensão percebida*. No primeiro caso refere-se ao tempo físico (minutos, horas, dias) no segundo caso refere-se   percep o que o cliente forma do tempo que tem que esperar. A separa o dos dois conceitos   importante, pois a redu o do tempo real de espera   conseguida através de mudanças no processo de atendimento.
- ◆ *Cr terio flexibilidade* significa ser capaz de mudar e adaptar rapidamente a opera o devido a mudança nas necessidades dos clientes. Como as opera es de serviço são realizadas na presença do consumidor, os erros são inevitáveis, contudo pode-se evitar a insatisfa o do cliente. A recupera o de falhas na presta o do serviço depende fortemente da flexibilidade do sistema de opera es, isto  , sua habilidade de reagir eficaz e rapidamente a possíveis mudanças inesperadas nas expectativas dos clientes. Giansesi (1996).

## 2.4 – Tecnologia Existentes

Para Waldmam, (1997) as tecnologias existem para facilitar a vida da popula o portanto   necessário atende-las com a maior presteza possível e sem falhas.

  normal que a popula o encare o fato de que se instalar uma linha telefônica,   muito simples mas   preciso entender quais tecnologias são utilizadas para que assim possamos elaborar a melhor op o de comunica es,   onde existe todo um

aparato tecnológico que sempre está envolvido com custos e altos investimento, portanto citamos alguns exemplos de tecnologias utilizadas no mercado.

#### **2.4.1 – Estação Radio Base**

Os serviços de Telecomunicações via rádio iniciaram-se logo após a invenção do rádio, passando por uma série de estágios de regulamentação e evolução tecnológica. Ainda hoje, devido à grande demanda por serviços de telecomunicações celulares móveis e mais recentemente fixos, tanto a regulamentação quanto a implementação de novas tecnologias passam por um processo de conturbados debates, onde grandes interesses estão em jogo. Possibilita a instalação de aproximadamente 10.000 usuários porém com a existência de módulos de 1000, sendo que o bastidor de alimentação e único utiliza um software específico conectado a uma unidade remota de controle que é ligada a central principal.

#### **2.4.2 – Fibra Óptica**

O projeto de sistemas de comunicações sem fio constitui uma tarefa multidisciplinar, levando a que os preconceitos de abordagem de temas tidos como "tabus" para alguns profissionais da área de telecomunicações sejam coisas do passado. Hoje, engenheiros de transmissão, comutação, software, e outros falam a mesma língua. Produto este 100% Nacional fabricado no CPQD – Centro de Pesquisa Qualidade e Desenvolvimento que é comandado pelo Governo Federal órgão ligado ao Ministério das Comunicações, este tipo de traçado de rede é utilizado para interligar uma central principal até a localidade a ser atendida passando por adaptadores e armários ópticos de junção, onde seus custos são considerados de médio porte.

As fibras ópticas constituem-se, basicamente, em fios de vidro de altíssima pureza e transparência, no interior dos quais trafegam ondas luminosas que permitem, através de codificação apropriada, a transmissão de informação. Como, de maneira geral, a capacidade de transmissão por meio de ondas eletromagnéticas é proporcional à frequência da onda, a fibra óptica possibilita taxas de transmissão teóricas da ordem de 10 mil vezes superiores às das microondas. Além disso, por transportarem luz, e não eletricidade, as fibras são isentas de interferência eletromagnética com o ambiente.

A transmissão de informação no interior das fibras ocorre sob a forma de pulsos de luz emitidos de forma intermitente, de tal modo que seja possível associar cada emissão ou a ausência de emissão - a uma unidade de informação (bit).

É importante observar que as fibras ópticas proporcionam apenas um meio para o transporte de informação, fazendo parte de sistemas de comunicação que são preponderantemente eletrônicos, e não ópticos. Os equipamentos de emissão e de recepção, portanto, devem transformar a informação eletrônica em óptica, e vice-versa.

### **2.4.3 – Sistema Wireless Local Loop WLL**

A tecnologia WLL vem ganhando espaço nos países desenvolvidos, principalmente visando o desenvolvimento planejado. Um sistema rádio, com recursos dinamicamente alocados ou re-allocados, pode ser moldado convenientemente de acordo com as necessidades do momento. Com relativa facilidade, a Operadora pode expandir, ou reduzir, o tamanho do sistema de acordo com a demanda do tráfego. Solução em telecomunicações que vem para suplantiar os obstáculos enfrentados quando da implantação de uma rede convencional sendo que o sistema provê maior flexibilidade e reutilização do sistema telefônico, com características essenciais para uma demanda crescente de serviços.

### **3.0 – METODOLOGIA**

O método utilizado nesta análise foi o analítico sintético, isto é foram realizados análises do material obtido, procurando entender suas idéias e opiniões sobre o assunto para sua aplicação e prática, sendo utilizado como base metodológica para a elaboração desta análise a referência do livro *Bases Metodológicas para o Trabalho Científico* (2003), bem como pensamentos e opiniões de outros autores.

#### **4.0 - TIPO DE PESQUISA**

A pesquisa foi exploratória conclusiva uma vez que o pesquisador se utilizou dados obtido junto a empresa onde foi possível a elaboração deste projeto e assim implementando o tratamento dos dados, avaliando os sistemas utilizados pela concessionária bem como cálculos estatísticos em relação ao custo dos terminais por tecnologia utilizada bem como sua comparação entre uma e outra, mostrando a eficácia onde se pretende elaborar um diagnostico e levantar soluções e recomendações. Na opinião, de Roesch (1996) este tipo de trabalho pode ser também classificado como pesquisa de diagnostico.

Pode-se ainda dizer que a pesquisa é do tipo qualitativa e quantitativa sendo que os dados para sua elaboração foram levantados de documentação técnica da própria empresa, legislação, bibliografia pertinente, bem como das experiências aplicadas são do conhecimento do próprio pesquisador que trabalha na atividade abordada, e considerado um especialista nesta atividade.

## 5.0 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 - Comparação entre WLL e Rede Convencional

Uma rede Wireless Local Loop é, na verdade, um acesso, via rádio, a um telefone fixo de assinante. O conceito é bastante simples: o telefone do assinante é ligado ao equipamento de rádio, que troca informações com uma estação de rádio. A estação converte os sinais de rádio em sinais compreensíveis pela central telefônica, a partir da qual a chamada segue seu curso usual. A figura 3, mostra um típico sistema WLL.

A porção base do sistema é um concentrador, que recebe sinais das diversas Estações Radio-Base e transfere as informações para a central. Este equipamento, que recebe denominações variadas em cada sistema proprietário, localiza-se perto ou dentro da estação telefônica ou conectada à central através de sinais de microondas ou fibra óptica. A porção "wireless" do sistema equivale a distância entre o concentrador e os assinantes individuais, que possuem, cada um deles, um circuito transceptor (transmissor + receptor) completo duplex que permite que um telefone comum seja conectado ao equipamento. Por definição, o WLL é um serviço duplex completo de voz, compatível para voz, fax ou modem.

#### Esquema WLL Simplificado

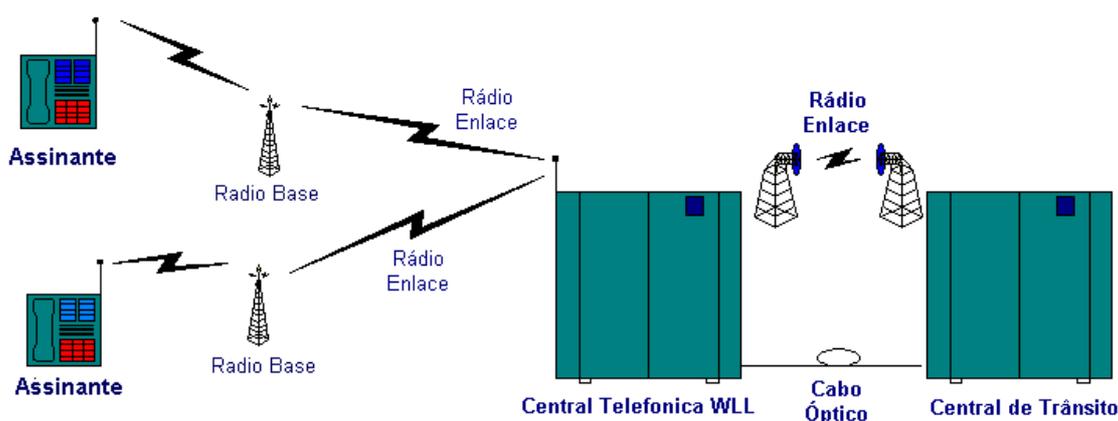


Figura 3 - Exemplo de rede telefônica usando WLL

Fonte: Lucent Technologies (2004)

É justamente na rapidez e antecipação das políticas governamentais que o cliente usuário analisa a qualidade do bom serviço prestado por uma empresa de telecomunicações.

Antes de iniciar uma comparação entre os sistemas WLL e a rede telefônica convencional é preciso que analisemos melhor as características da cada um dos meios usados, que são:

- ◆ Cabos metálicos: cobrem curtas distâncias, são difíceis de implantar e manter e possuem alto custo de implantação.
- ◆ Sistemas via rádio: cobrem longas distâncias, apresentam facilidade de instalação, expansão, custo baixo, porém não é de alta capacidade.

Os cabos metálicos provêm um bom serviço, qualidade de voz e bom tráfego de dados, porém, seus vários estágios prevêm problemas na transmissão, atenuações e permitem o mal manuseio. Outros problemas ocasionados pelos cabos metálicos são a sua dificuldade de implantação, incômodo para a população, tempo gasto no processo, mão-de-obra para a implantação e manutenção e o custo para linhas adicionais. Com o WLL, a instalação é rápida, permite cobertura total e tem baixo custo de implantação a manutenção, porém, necessita de mão-de-obra especializada e bem treinada.

O quadro 1, ilustra as dificuldades encontradas na implantação tanto do sistema WLL quanto da rede telefônica convencional.

### **Comparação entre WLL x Par Metálico**

Dificuldades	Par Metálico Convencional	WLL
Fenômenos Atmosféricos		●
Mão - de Obra	●	●
Infra -Estrutura	●	
Manutenção do Sistema	●	
Custo	●	
Expansão	●	

Quadro 1 - Dificuldades encontradas no WLL x Par Metálico

Outra importante diferença entre os sistemas WLL e a rede telefônica convencional, reside no custo de implantação. O gráfico 1, temos um gráfico comparativo entre os custos de implantação de sistemas WLL e sistemas baseados em

Par Metálico, onde os custos iniciais do sistema entre centrais e infra-estrutura supera a instalação rede metálica, porém será aplicado apenas na 1ª implantação e com o aproveitamento do investimento aplicado será gasto apenas na aquisição das ETA's (Estação Terminal de Assinante) onde os custos serão reduzidos de acordo com cada fabricante, enquanto que para a rede metálica este valor é investido toda vez que for elaborado uma nova expansão de sistema em decorrência de projetos, abertura de valas etc.

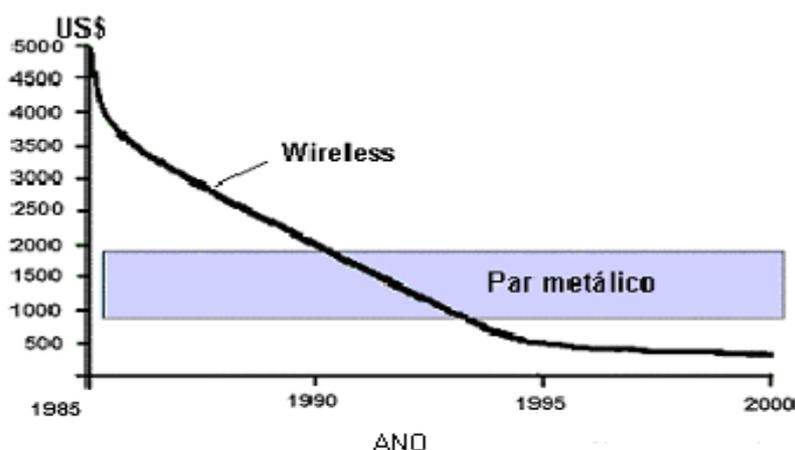


Figura 4 - Comparação de custos entre WLL x Par Metálico  
Fonte: Herschel Shosteck Associates (2004)

Podemos afirmar que as principais vantagens do WLL em relação ao Par metálico são:

- ◆ Instalação Rápida – Dois operários levariam 100 dias para instalar 1000 drop (fio do poste à casa do usuário). Com o sistema WLL, eles instalariam os 1000 terminais de assinantes em apenas 5 dias ;
- ◆ Custos sob medida – Redes de cobre são viáveis, apenas, quando há 100 assinantes por quilômetro quadrado (média mundial). Contudo, a rede cabeada não é sensível às variações da procura por serviços: se a população de um bairro mudar de perfil, de modo a cair a procura por serviços telefônicos, vai deixar a rede ociosa. A infra-estrutura do WLL, por sua vez, pode mudar com os assinantes;
- ◆ Custo de operação reduzido – A rede WLL está mais imune a problemas como tempestades, enchentes, incêndios, variações de temperatura. Não

é preciso pagar pedágio para usar os postes da companhia de energia elétrica. E o gerenciamento de toda a rede é centralizado, com o estado on-line de todos os assinantes;

- ◆ Custos operacionais e custos variáveis para o projeto em questão onde mostra que o sistema WLL é o menos oneroso aos investimentos iniciais para elaboração do produto final.

Na figura 5, elaboramos o custo comparativo entre a utilização das diversas tecnologias aplicadas pela concessionária local ao atendimento a uma população de 100h/l onde se mostra uma expressiva vantagem na sua utilização quanto ao sistema .

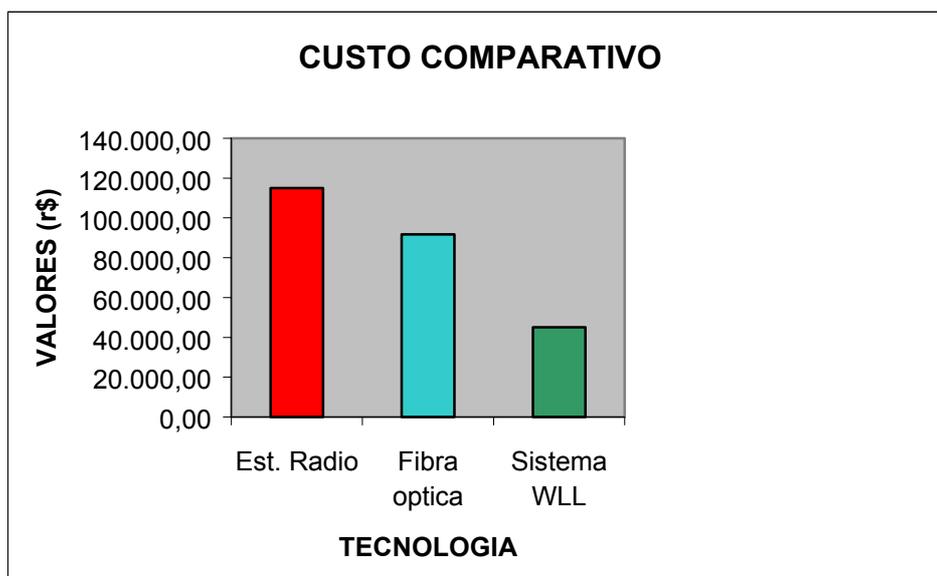


Figura 5 - Comparação de custos entre tecnologia

Na figura 6 , elaboramos o quadro comparativo do custo terminal por assinante dividido pelo numero de assinante 100h/l entre tecnologias aplicadas pela concessionária local com expressiva vantagem na sua utilização quanto ao sistema.

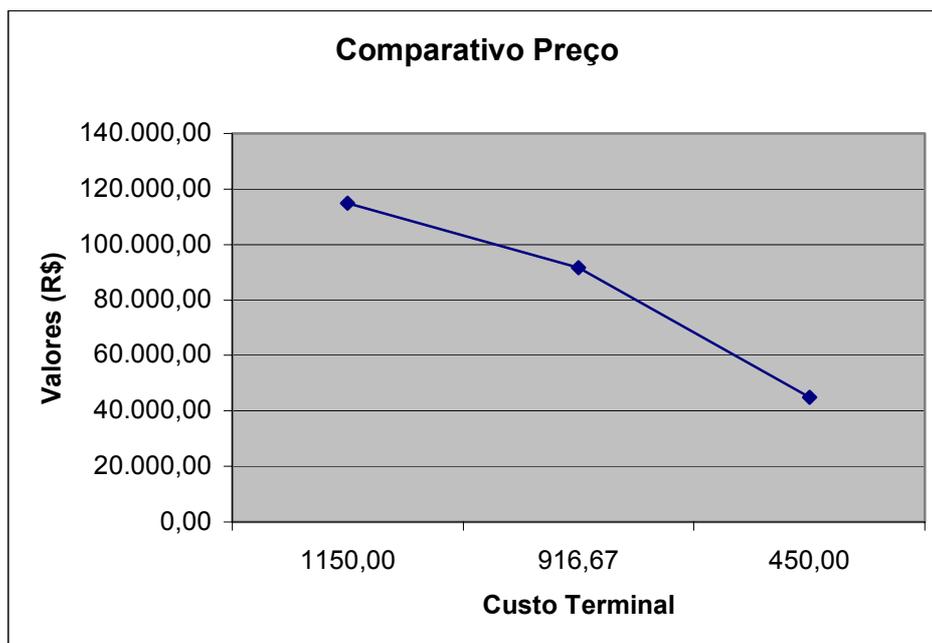


Figura 6 - Comparação de Custo Operacional por Terminal

- ◆ Melhor cobertura – Numa área de baixo tráfego, no cinturão rural grandes cidades, por exemplo, uma única célula CDMA, por exemplo, pode cobrir 191 km<sup>2</sup>, segundo dados da Qualcomm. E numa área rural, 740 km<sup>2</sup>;
- ◆ Capacidade – Da mesma forma que as aplicações móveis, todos os assinantes dentro de uma célula têm, a seu dispor, todo o espectro a qualquer momento;
- ◆ Serviços Avançados – Um assinante, desde que possua o terminal apropriado, pode enviar dados e fax.
- ◆ Já as principais desvantagens são:
- ◆ Restrição de Faixa por usuário;
- ◆ Falta de Definição de Faixas Especiais para o WLL;
- ◆ Falta de Padrões Internacionais;
- ◆ Sistemas móveis aplicados a WLL;
- ◆ Sistemas Proprietários.

A tecnologia WLL vem ganhando espaço nos países desenvolvidos, principalmente visando o desenvolvimento planejado. Na tecnologia convencional (cabeadas), a prática tem sido instalar toda a infra-estrutura prevista para a capacidade planejada do sistema. Isto tem deixado as Operadoras Telefônicas financeiramente vulneráveis a atrasos, ou mesmo tem levado a expansão prevista ao total colapso. Um sistema rádio, com recursos dinamicamente alocados ou re-allocados, pode ser moldado convenientemente de acordo com as necessidades do momento. Com relativa facilidade, a Operadora pode expandir, ou reduzir, o tamanho do sistema de acordo com a demanda do tráfego.

## **5.2 – Procedimento para instalação do Sistema WLL**

A instalação inicial deste sistema requer que o profissional tenha um alto conhecimento e que tenha bastante familiaridade com os seguintes equipamentos como GPS, Hand-set e Lap Top e conhecimento em informática manuseio com programas de medições em sinal (dbm) porém o padrão atual requer que a instalação seja efetuada junto a residência do cliente porém o sistema de captação de sinalização após estudos e informações recebidas do fabricante o sistema irradiante poderá estar a uma distancia de aproximadamente 3 KM. Onde será necessário obter os seguintes procedimentos antes de tudo:

- Para instalação desse padrão as concessionários devem escolher um local onde o sinal presente esteja dentro dos padrões exigidos.
- Para os casos de Tecnologia CDMA NEC o nível de sinal deve ser de  $-85\text{dBm}$ .
- Esse padrão atende a Tecnologia Nec CDMA , e pode ser adequado de acordo com as quantidades de terminais a serem instalados.

**INSTALAÇÃO INTERNA DE ETA DE ASSINANTE**

11

Figura 7 - Projeto de Instalação WLL em Residência Assinante

Em alguns casos, específicos será necessário aplicar outro tipo de procedimento de acesso através da expansão e formação de uma rede metálica estruturada para atender os clientes que se encontra em áreas com sombras a seguir elaboramos um croqui onde mostra claramente o padrão utilizado para este fato onde denominamos projeto 2K WLL.

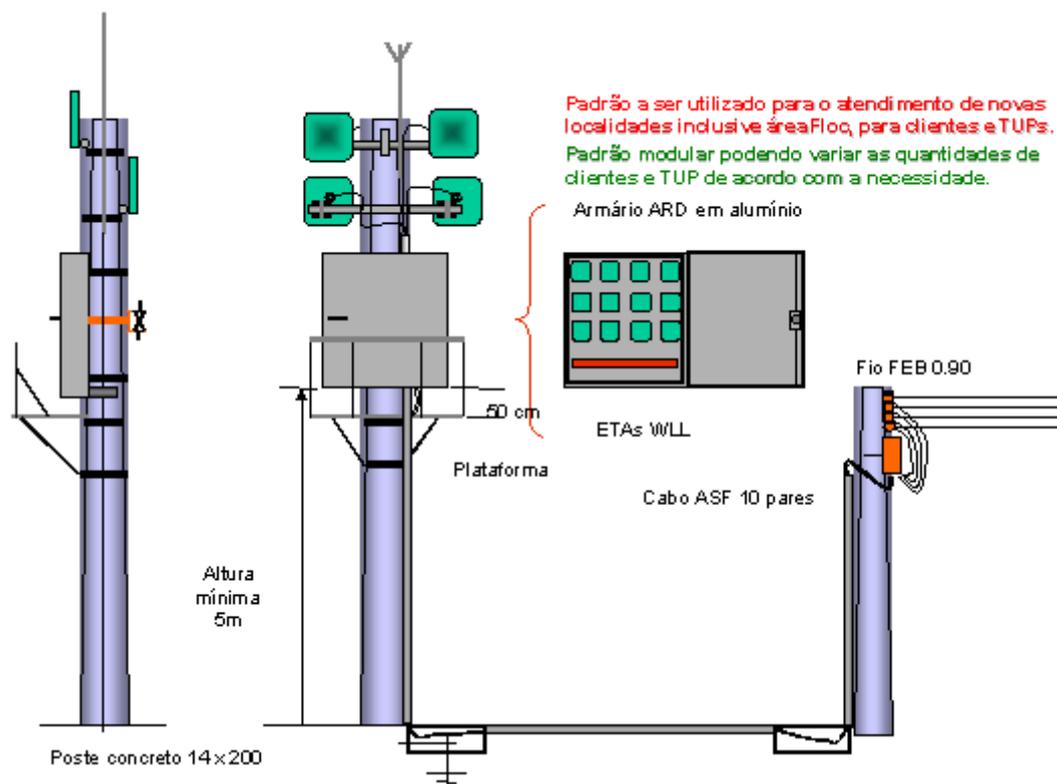


Figura 8 – Croqui padrão 2K WLL

Este tipo de padronização deverá ser instalado em ponto prospectado desde que seja o ponto mais alto da possível localidade ou do núcleo residencial. Onde possibilitará a instalação de assinantes localizados a um raio de 2 Km, levados através fio drop's até a residência onde para este tipo de projeto os custos, terão um acréscimo face a instalação de toda infra-estrutura, ficando somente ao condomínio ou prefeitura local a cessão do local para instalação da infra, bem como o sistema de energia para se alimentar todo o sistema.

Observando-se ainda que obtendo bons resultados quanto a sua prospecções todos estes custos não serão repassados aos clientes pois os mesmos fazem parte de processo de conclusão da metas citadas pela ANATEL, conforme especificado no início desta pesquisa, cabendo aos clientes apenas providenciar a instalação interna e aquisição do aparelho convencional a instalação padrão. O quadro abaixo exemplifica os custos intrínsecos implementados ao projeto onde mesmo assim as instalações são produzidas com qualidade e de fácil manutenção com acesso rápido ao sistema e facilidade na troca dos sobressalentes.

PLANILHA DE CUSTOS - PROJETO 2K WLL				
INSUMOS UTILIZADOS	QUANTIDADE	PRECO HORA HOMEM DIA	PRECO UNITARIO	PRECO TOTAL
Poste 14m	1	0	200,00	200,00
Poste 8m	39	0	100,00	3900,00
Cabo CTP-APL Metalico 30 x 0,65	3000	0	15,00	45000,00
Armario ARD (Acomodação)	1	0	20,00	20,00
Sistema Irradiante	4	0	30,00	120,00
Para Raio	1	0	30,00	30,00
Haste de Aterramento	8	0	2,50	20,00
Abraçadeiras n 8	40	0	1,00	40,00
Abraçadeiras n 9	40	0	1,00	40,00
Plataforma de recolocação	1	0	85,00	85,00
Mão-de-obra Contratada	10	9,00	0	90,00
TOTAL GERAL				49545,00

Quadro 2 – Custos Croqui 2K WLL

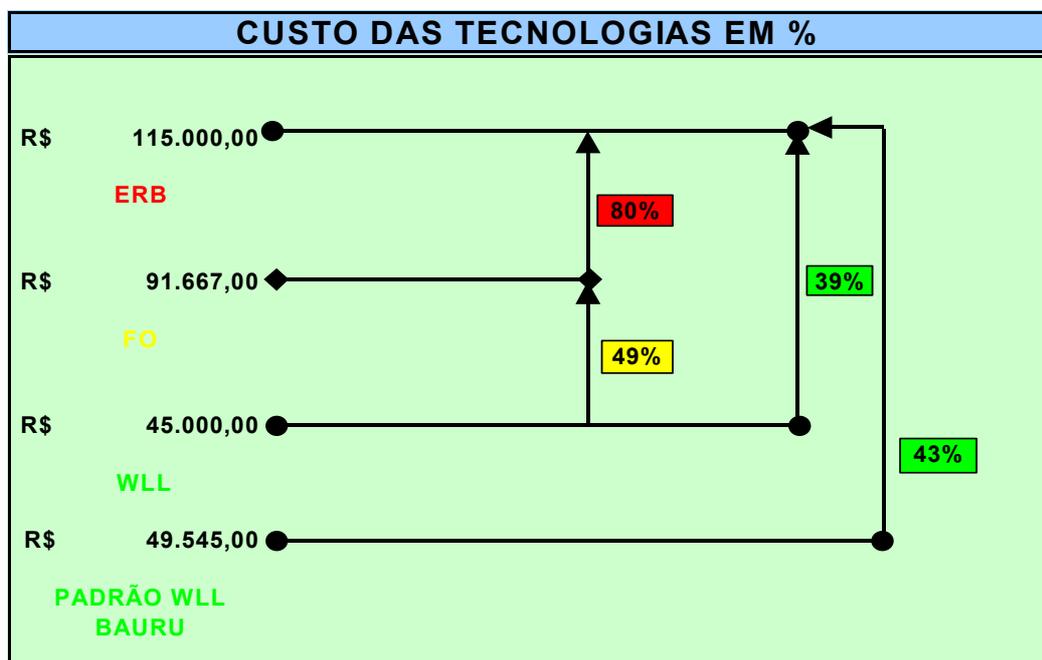


Figura 9 – Custos tecnologia em %

## **6.0 - LIMITAÇÃO DO ESTUDO**

Embora haja diferentes tipos de sistemas de telecomunicações para promover o atendimento a telefonia fixo comutado, sendo que cada um com suas respectivas tecnologia, neste trabalho o foco se dará apenas no estudo do sistema WLL sendo este muito difundido e utilizado em diversos países.

## 7.0 – CONCLUSÃO

Pôr ser uma tecnologia de desenvolvimento atual e em processo de implantação, desenvolvemos este projeto com o intuito de conhecer melhor as características de um sistema WLL. Em nenhum momento esse trabalho indicou a tecnologia WLL como um concorrente ao par metálico e sim como uma tecnologia complementar, com menor tempo de instalação e menor custo para se levar linhas telefônicas em locais de difícil acesso, ou para entrada no mercado de uma nova operadora de telefonia.

Com o crescimento constante do tráfego de dados, os sistemas de WLL devem procurar novas alternativas para o aumento da taxa de transmissão. Alguns fabricantes já estão implantando modificações tais como comutação por pacote e o aumento na largura de faixa dos canais. Existem ainda alguns desafios a serem superados para a consolidação dos sistemas WLL, entre eles podemos citar a falta de padrões internacionais e a inexistência de faixas de frequências específicas. A falta de decisão dos órgãos reguladores internacionais (ITU-T) faz com que estas definições sejam feitas separadamente em cada país, levando a discussão a um plano mais político do que técnico.

## REFERÊNCIAS

CHIAVENATO, I. *Os novos paradigmas: como as mudanças estão mexendo com as empresa*. São Paulo: Atlas, 1996. 321 p.

DOMINGUES, M.; HEUBEL, M.T.C.D.; ABEL, I. J. *Bases Metodológicas para o Trabalho Científico: para alunos iniciantes*. Bauru: Edusc, 2003. 181 p.

DRUCKER, P. *Administração em Tempos de Grandes Mudanças*. São Paulo: Atlas, 1995. 281 p.

FARUQUE, Saleh; *Cellular Mobile Systems Engineering* 2<sup>nd</sup>. edition London; Artec House, 1996. 292 p.

GIANESI, I. G. N. *Administração estratégica de serviço: operações para a satisfação do cliente*. São Paulo: Atlas, 1996. 155 p.

GITMAN, L. J. *Princípios de Administração Financeira*. 7.ed. São Paulo: Harbra, 1997. 841 p.

Herschel Shosteck Associates (2000) – Custo Sistema WLL x Par Metálico  
Obtido via Internet <http://www.lucent.com>

LUCENT TECHNOLOGIES. Tipos de Sistema WLL. Obtido via Internet  
<http://www.lucent.com>

LAS CASAS, A. L. *Qualidade Total em Serviços*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997. 186 p.

LEE, W.C.Y., *Elements of Cellular Mobile Radio Systems*, IEEE Transactions on Vehicular Technology, Vol VT-35, N°. 2 pp 48-56, May 1986.

MEZOMO, J. C. *Gestão da Qualidade na Saúde: Princípios Básicos*. São Paulo: Atlas, 1995. 301 p.

NETO, E. P. C. *Gestão da Qualidade: Princípios e Métodos*. São Paulo: Pioneira, 1993. 156 p.

NORMAN, R. *Administração de Serviço: Estratégia e Liderança na Empresa de Serviço*, São Paulo: Atlas, 1993. 208 p.

RAPPAPORT, Theodore S, *Wireless Communications – Principle and Practice* 1<sup>st</sup>.edition Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 1996. 641 p.

TSCHOHL, J. *A Satisfação do Cliente*. São Paulo: Makron Books, 1996. 375 p.

WALDMAM, Hélio; *Telecomunicações – Princípios e Tendências* 3<sup>a</sup> edição. São Paulo Editora Érica, 1997. 287 p.

YACOUB, M. d, *Foundations of mobile Radio Engineering* 1<sup>st</sup>. edition New York CRC Press, 1993. 395 p